

DT 25 44 721 /

- 11
- 21
- 22
- 43

Offenlegungsschrift 25 44 721

Aktenzeichen: P 25 44 721.6-26
Anmeldetag: 7. 10. 75
Offenlegungstag: 14. 4. 77

- 30

Unionspriorität:

- 32
- 33
- 31

- 64

Bezeichnung: Vorrichtung zum Verspinnen

- 71

Anmelder: Feldmühle Anlagen- und Produktionsgesellschaft mbH, 4000 Düsseldorf

- 72

Erfinder: Arzt, Peter, Dr., 7417 Pfullingen; Bausch, Albert, 7453 Burladingen;
Egbers, Gerhard, Prof. Dr., 7410 Reutlingen

- 56

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt
Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DT-AS 21 30 724
DT-AS 21 40 157
DT-OS 20 30 893
DT-OS 21 30 722
DT-OS 23 33 401
DL 1 08 126

RFST AVAILABLE COPY

DT 25 44 721 A 1

Anmelder: Feldmühle Anlagen- und Produktionsgesellschaft mit
beschränkter Haftung, 4 Düsseldorf-Oberkassel,
Fritz-Vomfelde-Platz 4

Pat/12.464/vB-Hx.

Patentansprüche.

1. Vorrichtung zum Verspinnen von Stapelfasern, die einem rotierenden Ring kontinuierlich in Form eines Faserbandes zugeführt werden, wobei die Stapelfasern als Garn axial unter Spannung aus dem rotierenden Ring durch eine in die Vorrichtung eingebrachte Abzugsdüse aus keramischem Material abgezogen werden, bei der die Abzugsdüse einen Einlauftrichter und einen Laufkanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauftrichter eine Kontaktfläche besitzt, deren Ausdehnung vom Laufkanal in Richtung des Mundes des Einlauftrichters das 0,2 bis 0,3-fache der Faserlänge der zu verspinnenden Fasern beträgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche in ihrem Querschnitt die Form eines sich vom Laufkanal in Richtung des Einlauftrichtermundes erstreckten Bogens von 70 bis 120 Grad hat.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche durch Verstellen der Abzugsdüse veränderlich ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der ~~Faden~~ Fadenabzugsspannung F_2 zu Fadeneinzugsspannung F_1 zwischen 1,20 und 2,0 liegt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Kontaktfläche der Abzugsdüse aus gesintertem Aluminiumoxid mit einer Reinheit von über 99 % und einer Dichte von über 3,90 besteht.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzugsdüse im Bereich des Einlauftrichters eine Rauhtiefe von 0,2 bis 0,7 μ m besitzt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzugsdüse im Bereich des Laufkanals eine Rauhtiefe von max. 0,2 μ m besitzt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper eingefärbt ist.

Anmelder: Feldmühle Anlagen und Produktionsgesellschaft mit
beschränkter Haftung, 4 Düsseldorf-Oberkassel,
Fritz-Vomfelde-Platz 4

Anlage zur Eingabe vom 6.10.1975

Pat/12.464/vB-Hx.

Vorrichtung zum Verspinnen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verspinnen von Stapelfasern, die einem rotierenden Ring kontinuierlich in Form eines Faserbandes zugeführt werden, wobei die Stapelfasern als Garn axial unter Spannung aus dem rotierenden Ring durch eine in die Vorrichtung eingebrachte Abzugsdüse abgezogen werden, bei der die Abzugsdüse einen Einlauftrichter und einen Laufkanal aufweist.

Bei Offen-End-Rotor-Spinnmaschinen wird mittels spezieller Abzugsdüsen im Bereich der Spinnkammer die Drehungserteilung positiv beeinflusst. Der Faden läuft bei seinem Abzug aus dem Rotor über eine Abzugsdüse, wodurch sich in Verbindung mit der Rotordrehzahl zwei Geschwindigkeitskomponenten ergeben, die von wesentlichem Einfluß sind. Die Abzugsgeschwindigkeit in Längsrichtung des Fadens liegt zwischen 60 und 150 m/Min., die Umlaufgeschwindigkeit des Fadens, d.h. die Geschwindigkeit, die sich aus der Rotordrehzahl ergibt, liegt wesentlich höher. Bei jeder Umdrehung des Rotors gleitet der Faden einmal über die Oberfläche der Abzugsdüse, wobei die üblichen Rotordrehzahlen zwischen 20.000 und 60.000 U/Min. liegen. In weiterer Abhängigkeit vom Durchmesser der Abzugsdüse, an dem der Faden Kontakt bekommt, ergibt sich hier eine Relativgeschwindigkeit, die über 1.500 m/Min. liegen kann, d.h., daß der Faden mit sehr hoher Geschwindigkeit über die Oberfläche der Abzugsdüse reibt.

Bekannte Abzugsdüsen, wie sie beispielsweise in der DT-OS 1 806 054 beschrieben werden, weisen einen runden Fadenlaufkanal auf, dessen Oberfläche poliert und teilweise auch zur besseren Drehungserteilung profiliert ist. Sie bestehen aus Metall, das entweder gehärtet oder einer speziellen Oberflächenbehandlung unterworfen wurde. Trotzdem tritt an diesen Abzugsdüsen ein nicht vertretbarer Verschleiß auf, der vor allem die Profilierung sehr schnell abarbeitet. Um diesen Nachteil auszugleichen, muß mit einer höheren Garndrehung gearbeitet werden, die wiederum nicht nur zu einem erhöhten Verschleiß, sondern auch zu Produktionsverlusten führt, da die Profilierung der Abzugsdüse das Garnaussehen erheblich beeinträchtigt, ebenso steigt die Zahl der Fadenbrüche mit wachsendem Verschleiß an. Die Beeinträchtigung durch Verschleiß trifft jedoch auch Abzugsdüsen ohne Kerben, die infolge des Verschleißes Rattermarken aufweisen. Bei unterschiedlichem Verschleiß der Abzugsdüsen, wie er normalerweise auftritt, schwankt die Garnqualität innerhalb einer Maschine zwischen den Spinnstellen, was auf Grund des nicht steuerbaren Verschleißes stets der Fall sein wird. Das kann sogar so weit gehen, daß von einzelnen Spinnstellen ein völlig unbrauchbares Garn geliefert wird, während andere Spinnstellen ein völlig einwandfreies oder nur leicht beschädigtes Garn produzieren. Es ist damit ein erheblicher Aufwand notwendig, um die Abzugsdüsen kontinuierlich auf Verschleiß zu kontrollieren und eine Maschine stets mit Düsen gleichen Abnutzungsgrades auszurüsten, um die Garnqualität auf einem gleichen Niveau zu halten.

Der Verschleiß an den Abzugsdüsen ist selbstverständlich abhängig von dem zu verspinnenden Material. So ergibt sich der höchste Verschleiß beim Verspinnen von Kunststofffasern, insbesondere solchen, die stark pigmentiert sind, wie beispielsweise spinngefärbte Polyesterfasern.

Die üblicherweise aus Stahl bestehenden Abzugsdüsen herkömmlicher Bauart, weisen, um leicht ausgetauscht werden zu können, ein Außengewinde auf. Die Austauschbarkeit ist jedoch nicht nur wegen des auftretenden hohen Verschleißes erforderlich, sondern auch wegen der unterschiedlichen Garnart, die auf den Spinnmaschinen erzeugt wird. Ganz wesentliche Faktoren, die sowohl an die geometrische Gestalt als auch an die Oberflächenrauigkeit der Düsen ihre speziellen Anforderungen stellen, sind die Faserlänge, der Titer und das jeweilige Material. Selbstverständlich geht auch die geforderte Garnfeinheit in die Düsendaten ein. Alle diese Punkte glaubte man bisher nur durch den Einsatz von Abzugsdüsen aus gehärteten Stählen lösen zu können, obwohl deren Nachteile, wie der oben geschilderte hohe Verschleiß und die zusätzliche Rostanfälligkeit, die jede Düse bei nur geringstem Rostanfall sofort unbrauchbar machen, bekannt waren.

In neuerer Zeit ist durch die Offenlegungsschrift 2 122 998 eine Abzugsdüse aus Lithium-Aluminiumsilikat bekannt geworden, daß bei Temperaturen oberhalb 1150°C gesintert wurde. Durch den Einsatz dieser Keramik, der ggf. durch Zusatz von Chrom die Eigenschaft eines Cermets verliehen werden kann, soll zwischen Düse und Faden eine höhere Reibung erzielt werden, wodurch sich eine bessere Spinnstabilität ergeben soll, die eine niedrigere Drehzahl des Rotors bei gleichem Minimum der für das Spinnen notwendigen Zahl der Drehungen pro Zoll im Faden ergibt. Gleichzeitig werden die durch Rostanfall bei Metall auftretenden Schwierigkeiten vermieden und eine Verlängerung der Standzeiten erreicht.

In der Praxis konnte sich dieser Vorschlag bisher jedoch nicht durchsetzen, da die beabsichtigte höhere Reibung der Keramik aus Lithium-Aluminiumsilikat auf der einen Seite zu einer Faserschädigung führt, desweiteren dieses Material auf Grund seines

Gefügebraufbaues weder die ideale Härte und damit die hohe Verschleißfestigkeit, die man anstrebt, besitzt, noch die dafür ebenfalls erforderliche hohe Standzeit. Nachteilig ist ferner, daß Lithiumverbindungen relativ selten sind und bedingt durch ihre zunehmende Bedeutung bei Kernspaltungsanlagen nur zu ungünstigen Preisen und in begrenzter Menge am Markt zu erhalten sind. Der wesentlichste Grund dafür, daß Keramikdüsen trotz der bekannt guten Eigenschaften von beispielsweise gesintertem Aluminiumoxid sich in der Praxis bisher nicht haben durchsetzen können, liegt jedoch darin, daß die Oxidkeramik sich nicht nur hinsichtlich ihrer Bearbeitbarkeit von den bisher eingesetzten Metallen unterscheidet, sondern auf Grund ihres diffizilen Aufbaues andere Verhaltensweisen aufweist und damit die einfache Übertragung der geometrischen Gestalt einer Metалldüse auf eine Keramikdüse ausgeschlossen ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht damit darin, eine Düse zu schaffen, die eine fadenfreundliche Oberflächenbeschaffenheit aufweist, ein über einen langen Zeitraum gleichbleibendes definiertes Fadenreibungsverhalten besitzt, im hohen Maße verschleißfest und korrosionsbeständig ist, sowie eine gute Bruchfestigkeit aufweist. Desweiteren sollte mit einer Düse eine möglichst große Vielzahl verschiedener Garne versponnen werden können, daß heißt, daß die einzelne Düse sehr vielseitig einsetzbar sein soll und nicht für jedes Garn eine ~~andere~~ ^{andere} Düse benötigt wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Verspinnen von Stapelfasern, die einem Ring kontinuierlich in Form eines Faserbandes zugeführt werden, wobei die Stapelfasern als Garn axial unter Spannung aus dem rotierenden Ring durch eine in die Vorrichtung eingebrachte Abzugsdüse aus keramischem Material abgezogen werden, bei der die Abzugsdüse einen Einlauftrichter

und einen Laufkanal aufweist dadurch gelöst, daß der Einlauftrichter eine Kontaktfläche besitzt, deren Ausdehnung vom Laufkanal in Richtung des Mundes des Einlauftrichters das 0,2 bis 0,3-fache der Faserlänge der zu verspinnenden Fasern beträgt.

Mit der erfindungsgemäßen Festlegung der Kontaktfläche im Einlauftrichter der Abzugsdüse ist einer der für die Drehung des Fadens besonders wichtigen Faktoren festgelegt. Bei einem keramischen Material geht gerade dieser Wert so erheblich in die Garnqualität ein, weil die Oberflächenstruktur des Materials sich im Gegensatz zu den üblichen Metалldüsen praktisch nicht verändert. Diese Aussage bezieht sich einmal auf das sogenannte Einlaufen der Düsen, was praktisch bei Metалldüsen auf ein kontinuierliches Polieren hinausläuft, zum anderen hängt sie aber wesentlich mit der Faserausrüstung zusammen.

Chemiefasern greifen die Abzugsdüsen viel stärker an als beispielsweise Baumwollfasern. Die Chemiefasern werden deshalb mit Avivagen ausgerüstet, die sowohl eine Faser-zu-Faserreibung als auch die Faser-zu-Düsenreibung reduzieren, bzw. erhöhen sollen. Die Faseroberfläche enthält desweiteren aber auch noch Oligomere und Mattierungsmittel, wobei alle diese Stoffe das Reibungsverhalten erheblich beeinflussen. Bei Metалldüsen kann das dabei zu Ablagerungserscheinungen kommen, d.h., daß die Reibung sich nicht nur durch die kontinuierliche Polierung ändert, sondern zusätzlich durch eine "Beschichtung" der Oberfläche mit Oligomeren, Mattierungsmittel usw.

Die Kontaktfläche, die für die Keramik also langdauernd eine gleiche Oberflächenbeschaffenheit und Struktur aufweist, verändert sich bei metallischen Werkstoffen und auch bei Keramikmaterialien, die nicht unter den Begriff Sinterkeramik fallen, erheblich.

Unter den Begriff Sinterkeramik im Sinne der vorstehenden Ausführungen sind dabei im wesentlichen die gesinterten Metalloxide von Zirkon, Titan und insbesondere Aluminium zu verstehen,

ebenso wie deren Gemische. Sie müssen um der Beanspruchung widerstehen zu können, eine hohe Reinheit aufweisen. Vorzugsweise besteht eine solche Abzugsdüse aus gesintertem Aluminiumoxid mit einer Reinheit von über 99 % und einer Dichte von über 3,9 .

Unter Reinheit ist dabei zu verstehen, daß in dem Aluminiumoxid möglichst wenig Fremdstoffe als weitere Bestandteile vorhanden sein sollten, die zu einer glasartigen Zwischen- oder Übergangsphase führen können. Nicht im Widerspruch dazu steht, daß den Ausgangspulvern, also dem Aluminiumoxid bestimmte Zusätze, wie beispielsweise Magnesiumoxid als Kornwachstumshemmer oder färbende Substanzen, wie Chromoxid bewußt in Spuren zugesetzt werden. Das erfindungsgemäß bevorzugt eingesetzte Aluminiumoxid hoher Reinheit, also ein Material, das einen Aluminiumoxidgehalt von über 99 % aufweist und damit praktisch die theoretische Dichte von 4 nahezu erreicht, weist für die Abzugsdüsen die günstigsten Werte auf. So beträgt bei einem Aluminiumoxidgehalt von 99,7 % seine Dichte 3,99; die Druckfestigkeit steigt über 300 kp/mm^2 an; die Zugfestigkeit liegt bei 42 kp/mm^2 ; als Biegefestigkeit ergibt sich 53 kp/mm^2 ; der E-Modul beträgt $3,8 \times 10^4 \text{ kp/mm}^2$ und die Härte nach Vickers bei einer Prüflast von 0,1 kg erreicht 2.300 bis 2.700.

Die Kontaktfläche, die sich vom Laufkanal in Richtung des Einlauftrichtermundes erstreckt, kann zwar als Gerade ausgebildet sein, ist jedoch bevorzugt bogenförmig und umfaßt einen Winkel von 70 bis 120 Grad. Der Bogen kann dabei durch einen Radius gebildet werden, ~~dabei soll der Radius dieses Bogens mindestens der Faserlänge entsprechen.~~ Besonders gute Resultate werden jedoch erhalten, wenn als Bogen eine Kurve gewählt wird, deren Radius, ausgehend vom Laufkanal, sich in Richtung des Einlauftrichtermundes kontinuierlich vergrößert.

Eine ganz wesentliche Ausgestaltung der Erfindung liegt darin,

daß die Kontaktfläche durch Verstellung der Abzugsdüse veränderlich ist. Dieser enorme Vorteil, der nur mit Abzugsdüsen aus oxidkeramischen Materialien erreichbar ist, gestattet den Einsatz einer Düse für eine Vielzahl von Garn-Nummern und Garn-Materialien, die eigentlich bei sonst gleicher geometrischer Gestalt eine andere Oberflächenform aufweisen müßten. Bei gleicher Oberflächenrauigkeit und gleichem Oberflächenprofil ist es jetzt möglich, durch einfaches Zustellen der Düse in Richtung des Rotors oder durch Entfernen der Düse aus dem Rotor um einen geringen Betrag die Kontaktfläche zwischen Düse und Faden zu verändern und somit der Faserlänge der verwendeten Faser anzupassen. Durch Entfernen der Düse vom Rotor hinweg, wird die Kontaktfläche dabei verringert, durch tieferes Einbringen der Düse in den Rotor vergrößert.

Das Reibungsverhalten zwischen Faden und Düse wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Es geht darin ein die Garnart, die Abzugsgeschwindigkeit, die Kontaktfläche, die Präparation des Garnes, ebenso wie die Feuchtigkeit und Temperatur der Umgebung und die Oberflächenbeschaffenheit des Keramikmaterials. Ein ganz wesentlicher Faktor ist aber auch die Spannung, mit der das Garn abgezogen wird, d.h. genauer definiert, das Verhältnis der Fadenspannungen, das sich aus Fadenabzugsspannung F_2 und Fadeneintrittsspannung F_1 ergibt. Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung soll dieses Verhältnis zwischen 1,2 und 2,0 liegen. Die Fadeneinlaufspannung F_1 ist, wenngleich von den Maschinendaten, der Faserart und der Garn-Nummer abhängig, bei gleichen Daten immer ein konstanter Wert der nur unwesentlich geändert werden kann. Dieser Wert ist abhängig von der Rotordrehzahl, die im Zusammenhang mit den Fasern und dem Durchmesser des Rotors eine Kraft ergibt, die unter Berücksichtigung der Reibung in der Düse überwunden werden muß. Bei gleicher Oberflächengestaltung der Düse ändert sich also die dabei auftretende Reibung durch die sich ändernde Fadeneinlaufspannung F_1 .

Die Fadenabzugsspannung F2 ergibt sich einfach durch Messung und muß in jedem Fall größer als F1 sein, da die Reibung in der Düse überwunden werden muß.

Da die Oberflächenrauigkeit bei Keramikmaterialien keine eindeutige Aussage über die Reibwerte machen kann, weil die Oberfläche verschieden ausgestaltet sein kann, sind Angaben über die Rauhtiefe nur bedingt zuverlässig. Aufnahmen im Elektronenrastermikroskop klären diesen vermeintlichen Widerspruch dahingehend auf, daß es dabei ganz wesentlich auf das jeweilige Gefüge ankommt, das durch unterschiedliche Sinterbedingungen und unterschiedliche Nachbearbeitung beeinflußt wird. So werden beispielsweise durch Sandstrahlen von Keramik ausgesprochen scharfkantige Oberflächen erreicht, die bei gleichen Rauhtiefen einen erheblichen Fadenverschleiß ergeben. Demgegenüber werden direkt fertig gesinterte Flächen nach den Sinterbedingungen mehr einen Orangenschaleneffekt aufweisen und damit sehr glatt sein.

Die Kontrolle des Verhältnisses der Fadenspannung gibt damit dem Fachmann ein sehr einfaches und relativ leicht zu beeinflussendes Mittel zur Steuerung des gesamten Spinnvorganges in die Hand.

Gemäß weiteren Ausgestaltungen der Erfindung weist der Düsenkörper im Bereich des Einlauftrichters eine Rauhtiefe von 0,2 bis 0,7 μm auf und im Bereich des Laufkanals eine Rauhtiefe von max. 0,2 μm . Die unterschiedliche Rauhtiefe zwischen Einlauftrichter und Laufkanal ist für die Fadenbildung sehr wesentlich. Die größere Rauhtiefe im Bereich des Einlauftrichters sorgt für die lange und gleichbleibende Reibung, die zur Drehung der einzelnen Fasern und damit zur Fadenbildung erforderlich ist, wohingegen, nachdem der Faden einmal gebildet ist, man Wert auf eine möglichst geringere Reibung legt, um den gebildeten Faden

zu schonen. Der Laufkanal ist deshalb wesentlich glatter als der Einlauftrichter. Die Rauhtiefe wird ganz wesentlich durch die Sinterbedingungen und die Reinheit des Ausgangsmaterials, sowie der Zusätze bedingt, die das Kornwachstum regulieren. Wird als Ausgangsmaterial beispielsweise ein hochreines Aluminiumoxid eingesetzt, so empfiehlt sich die Zugabe von geringen Spuren Manganoxid, um ein möglichst feines Korn zu erreichen. Desweiteren ist eine möglichst kurze Sinterzeit anzustreben, durch die ebenfalls das Kornwachstum gehemmt wird.

Die zu wählende Rauhtiefe des Einlauftrichters ist abhängig von der Garnfeinheit. Je feiner das Garn, desto geringer die Rauhtiefe. Je grober das Garn, desto größer die Rauhtiefe. Weiter ist die Rauhtiefe jedoch zusätzlich abhängig vom eingesetzten Fasermaterial. Bei Polyesterfasern und Polyesterfasern, die in Mischung mit Baumwolle versponnen werden, sind Kerben im Bereich des Einlauftrichters erforderlich, die für eine Schwingung des Garnes sorgen, wohingegen die reine Baumwollfaser ohne zusätzliche Kerbflächen versponnen werden kann. Um hier eine leichte Unterscheidungsmöglichkeit der Düsen zu ermöglichen wird gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, die Düsenkörper einzufärben, was durch geringe Zusätze von färbenden Metalloxiden, wie beispielsweise Chromoxid, sehr leicht möglich ist. Je nach der Menge des zugesetzten Chromoxides ergibt sich eine zart rosa bis satt rubinrote Farbe, wenn als Ausgangsmaterial Aluminiumoxid verwandt wird. Werden statt dessen Spinelle eingesetzt, so lassen sich beispielsweise intensive Blaufärbungen erreichen. Eine Blaufärbung ist auch durch den Zusatz von Kobaltoxid zu erzielen. Braune Färbungen werden durch Eisen-Manganoxidzusatz erreicht; grünliche durch Zusatz von Nickeloxid und gelbgrüne durch Zusatz von Uranoxid. Die Menge der zugesetzten färbenden Oxide liegt jedoch immer unter 2,5 %, im allgemeinen im Bereich um 0,3 bis 0,8 % und bei besonders hohen Ansprüchen an die Reinheit des Aluminiumoxides auch wesentlich darunter.

Beispiel 1:

Eine nach dem Bayer-Prozeß aus Bauxitrohstoffen gewonnene Ton-
erde mit einer Reinheit von über 99,7 % Al_2O_3 wurde mit 0,25 %
Magnesiumoxid als Sinterhilfsmittel bis zu einer Korngröße von
durchschnittlich $1\text{ }\mu\text{m}$ vermahlen. Das Mahlen, sowie das Disper-
gieren erfolgte in wässriger Dispersion, wobei im Anschluß daran
das Wasser dem Pulver durch Sprühtrocknen in einem Heißluftstrom
entzogen wurde. Es ergaben sich rieselfähige Körner, die im
Durchmesserbereich von 60 bis $150\text{ }\mu\text{m}$ lagen. Das Pulver, das
ein Litergewicht von 1 kp/Liter aufwies, wurde, um den späteren
Preßvorgang zu erleichtern, mit Wasser auf maximal 2,5 % be-
feuchtet. Die Verdichtung dieses Pulvers zu Grünteilen, erfolgte
in einer Fertigpresse, bei der die Form aus Hartmetall bestand.
Der Formdorn, der den Laufkanal in der Fadenabzugsdüse bildet,
wies dabei eine höhere Politur auf als der an diesen Dorn an-
grenzende Wulst, der zur Erzeugung des trompetenförmigen Trich-
ters der Abzugsdüse dient. Gepreßt wurde mit ca. 1.000 kp/cm^2 .
Der erhaltene Grünling wies im Laufkanal eine höhere Glätte
als im Trompetentrichter auf und besaß eine kreideähnliche
Konsistenz. Nach Entfernen des Preßgrates wurde er in einen
periodisch arbeitenden Hochtemperaturofen eingesetzt und auf
eine Temperatur von ca. 1.750°C erhitzt. Inclusive Aufheizung
und Abkühlung betrug die Sinterzeit 24 Std. Im Anschluß an die
Sinterung wurde die Abzugsdüse von anhaftenden Korundkörnern
befreit, die auf die Brennhilfsmittel beim Sintern aufgestreut
waren und ein Anbacken des Teiles verhinderten.

Beispiel 2:

Die Aufbereitung des Aluminiumoxides erfolgte analog Beispiel 1, jedoch schloß sich an die Stufe des Befeuchtens das Plastifizieren an, d.h., daß in einem Kneter das Pulver in einem organischen Versatz zu Thermoplasten mit hohem Füllungsgrad an Al_2O_3 plastifiziert wurde. Die Formgebung erfolgte durch ein Spritzverfahren mittels einer Schneckenpresse, wie sie heute beim Formspritzen von Kunststoffteilen üblich ist. Aus dem erhaltenen, fertiggespritzten Teil mußten vor der Sinterung die organischen Bestandteile wieder entfernt werden, um nicht durch den treibenden Gasdruck des sich zersetzenden organischen Anteils Sprünge zu erreichen. Dieser Trockenvorgang erfolgte in Trockenöfen bei Temperaturen zwischen 300 und 600° C. Im Anschluß an die Trocknung wurde der Spritzgrat an der Abzugsdüse entfernt, wobei die Spritznaht außerhalb des Fadenleitbereiches lag. Die Sinterung erfolgte wie in Beispiel 1 beschrieben.

Beispiel 3:

Gegenüber Beispiel 1 wurde die Reinheit der Tonerde auf einen Gehalt von 99,2 % Aluminiumoxid verringert, als Wachstumshehmer 0,2 % Magnesiumoxid beigegeben und zur Einfärbung 0,5 % Chromoxid. Die weiteren Verfahrensschritte waren die gleichen wie in Beispiel 1 angegeben.

Die nach Beispiel 1 und 3 gefertigten Abzugsdüsen wiesen einen Laufkanal auf, der glatter als der Trompetentrichter war. Die Rauhtiefe R_a betrug im Laufkanal bei beiden Beispielen $0,2 \mu\text{m}$, im Bereich der Trompete $0,4 \mu\text{m}$. Die gespritzte Düse gemäß Beispiel 2 wies in Kanal und Trompete die gleiche Glätte auf - beide Flächen wurden poliert - und besaß, verglichen mit den nach Beispiel 1 und 3 gefertigten Abzugsdüsen einen größeren Radius im Querschnitt des Trompetentrichters. Bei der gespritzten Düse beträgt der Radius 12 mm und der Bogen 115 Grad, die gepreßten Düsen weisen demgegenüber einen Radius von 5 mm und einen Bogen von 90 Grad auf.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnungen beschrieben.

Die Figuren 1, 2, 3, 6, 9 und 13 zeigen Seitenansichten von verschiedenen Abzugsdüsenformen im Schnitt, die Figuren 4, 7, 10 und 12 Draufsichten auf den Trompetentrichter der Abzugsdüsen; und die Figuren 5, 8, 11 und 14 Details der Kerben, die sich im Trompetentrichter befinden.

Bei allen Figuren besteht der Düsenkörper 1 aus gesintertem, hochreinem Aluminiumoxid und ist in den Trompetentrichter 2 und den Laufkanal 3 unterteilt. Mit 4 ist der Bund bezeichnet, der die Auflage in der Offen-End-Rotor-Spinnmaschine bildet. Die V-förmigen Kerben 5 befinden sich in Düsen, die nach dem Spritzverfahren hergestellt sind, wobei der Winkel zwischen den Schenkeln des V's ca. 90 Grad beträgt. Der Übergang von den V-Schenkeln der Kerbe zum Trompetenhals ist gerundet, ebenso wie der Scheitelpunkt der Kerbe als solcher. Der Winkel α , also der Winkel, unter dem die einzelnen Kerben in Richtung der Trichterverengung geneigt sind, beträgt 60 Grad.

Bei empfindlicherem Spinngut werden in den Düsen halbkreisförmige Kerben 6 angeordnet, die ihrerseits wieder gegenüber dem

15

Düsenkörper durch den Radius R6 abgerundet sind. Der Radius R5, der die Tiefe und den Durchmesser der halbkreisförmigen Kerbe 6 formt, liegt bei 0,5 mm, der Radius R6 bei 0,2 mm und der Radius R2 bei 1 mm.

Die Aussparung 7 dient zur Sicherung des Düsenkörpers 1 gegen Verdrehung und greift in nicht abgebildete, in der Spinnvorrichtung vorhandene Rasten ein. Die spitzwinklige Kerbe 8 weist einen Kerbenöffnungswinkel δ von 60 Grad auf und besitzt eine Tiefe B von 0,3 mm. Auch hier ist, wie bei der V-förmigen Kerbe 5 der Kerbenboden und die Kerbenbegrenzung abgerundet, wobei dieser Radius bei 0,1 mm liegt.

Der Düsenkörper 1 kann statt mit einem Bund 4 auch mit einem Absatz 9 ausgeführt werden, wenn das aus maschinentechnischen Gründen bevorzugt wird.

Die strichpunktierte Linie 10 gibt den Verlauf des Fadens in der Abzugsdüse an, allerdings ohne daß direkt dargestellt ist, wie der Faden die Wandung innerhalb des Düsenkörpers 1 berührt. Im allgemeinen ist es dabei so, daß im Laufkanal 3 praktisch keine Berührung zwischen Faden und Düsenkörper 1 erfolgen soll und auch erfolgt, wohingegen der eigentliche Kontakt sich im Trompetentrichter 2 abspielt. Damit ist es möglich, durch Verschieben der Düse entlang der Abzugsrichtung den Einlaufwinkel des Fadens zu ändern und durch diesen den Bereich des Auftreffens auf den Trompetentrichter 2, d.h., daß durch Änderung des Bogens, der mit dem Faden in Kontakt steht, eine Änderung der Kontaktzonengröße erfolgt..

16
Leerseite

Fig. 6

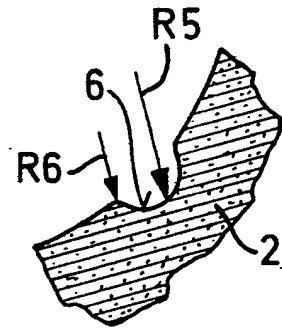
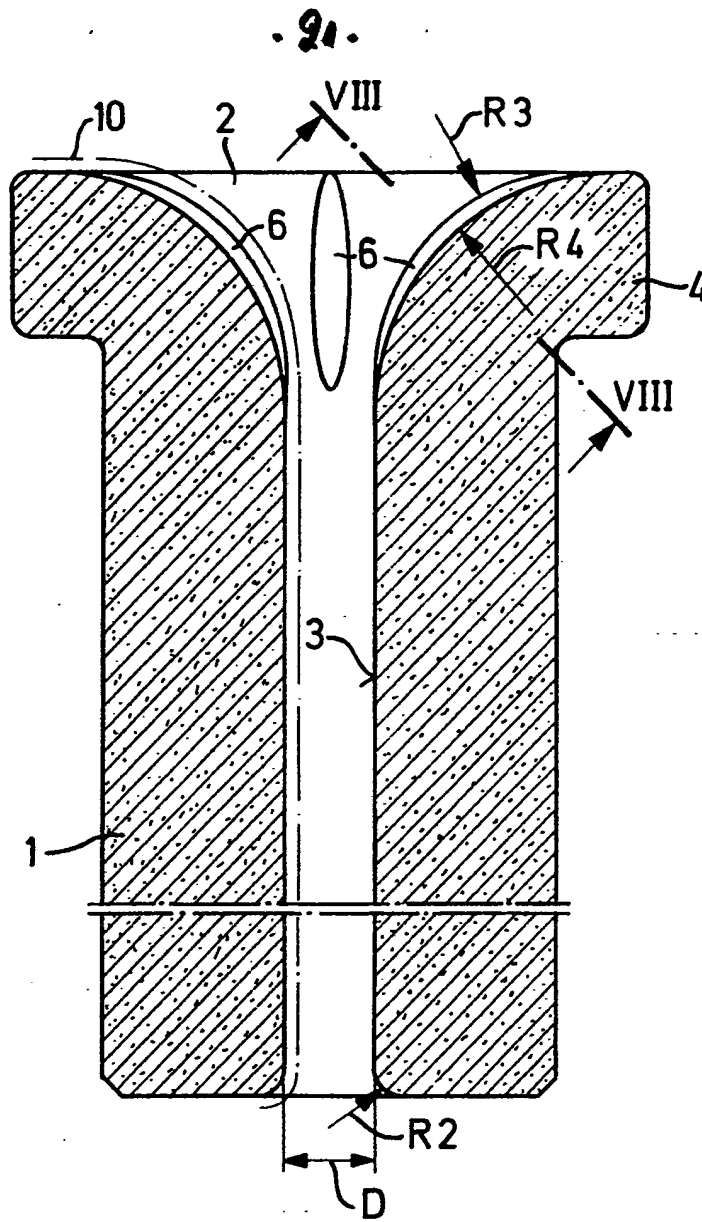
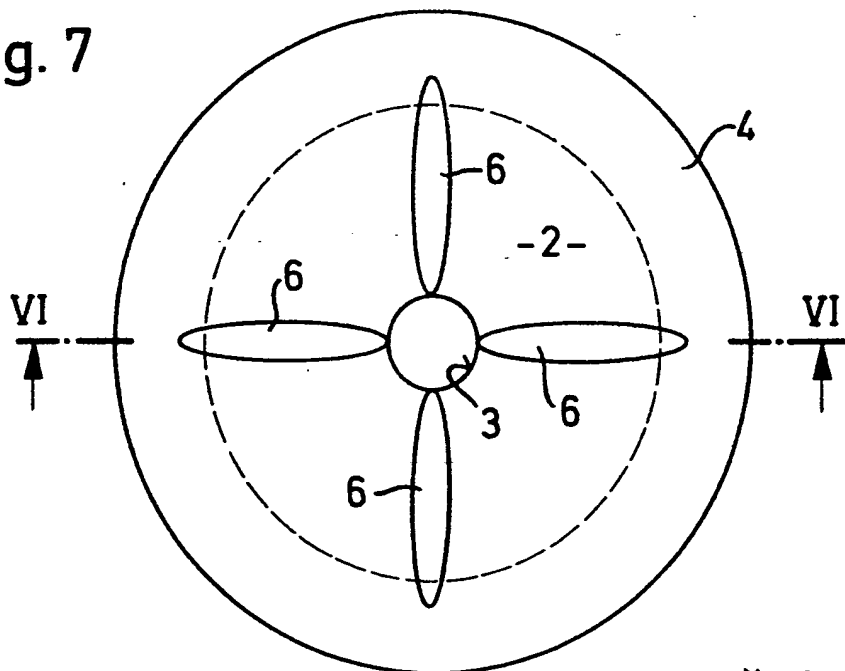


Fig. 8

Fig. 7



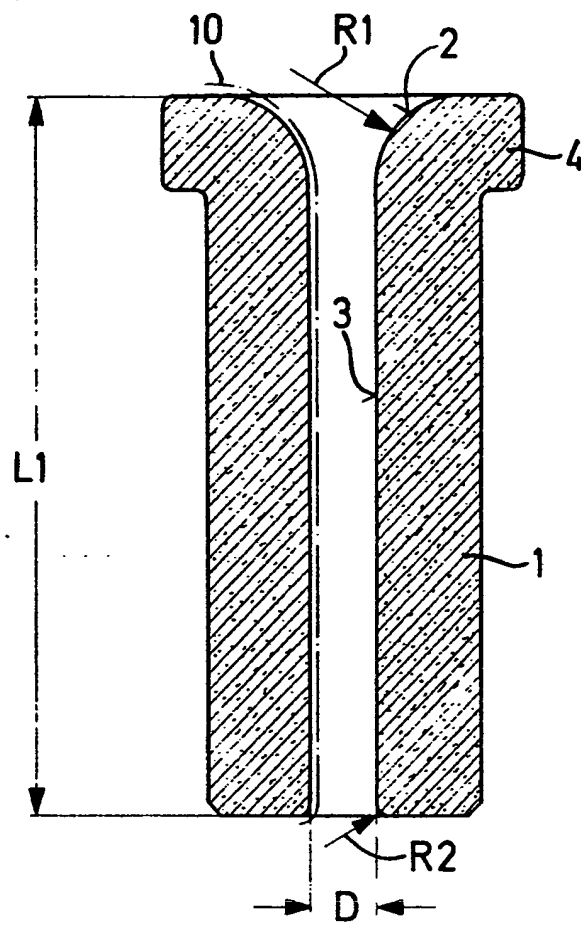


Fig. 1

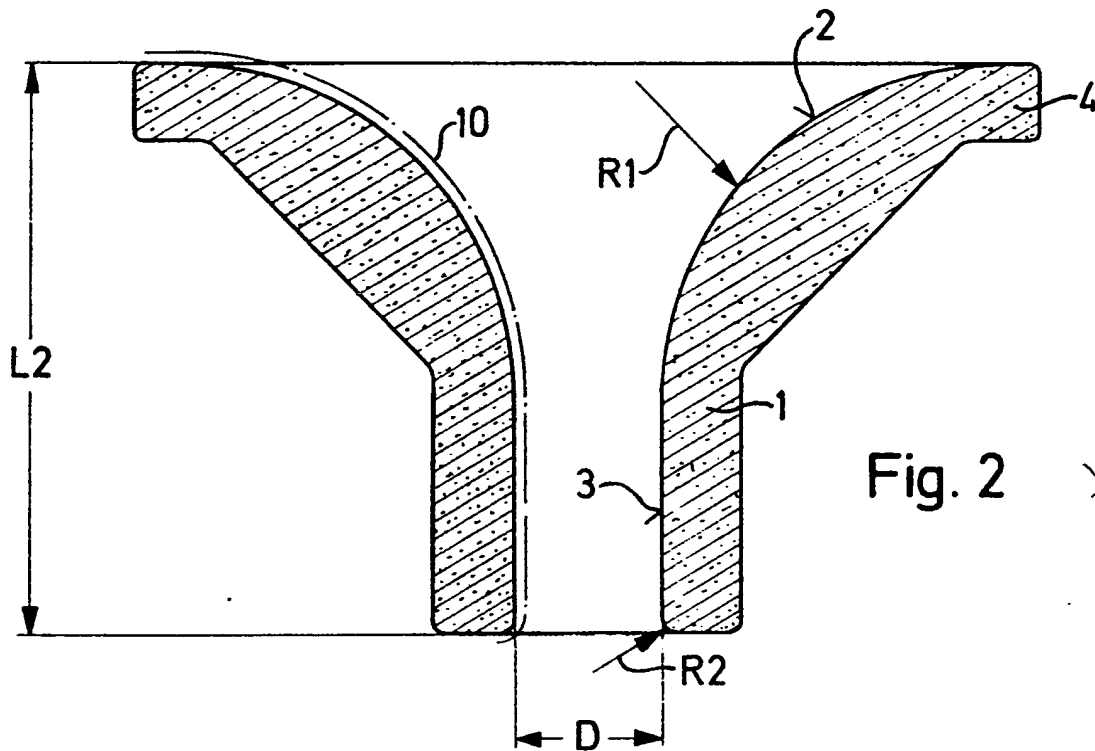


Fig. 2

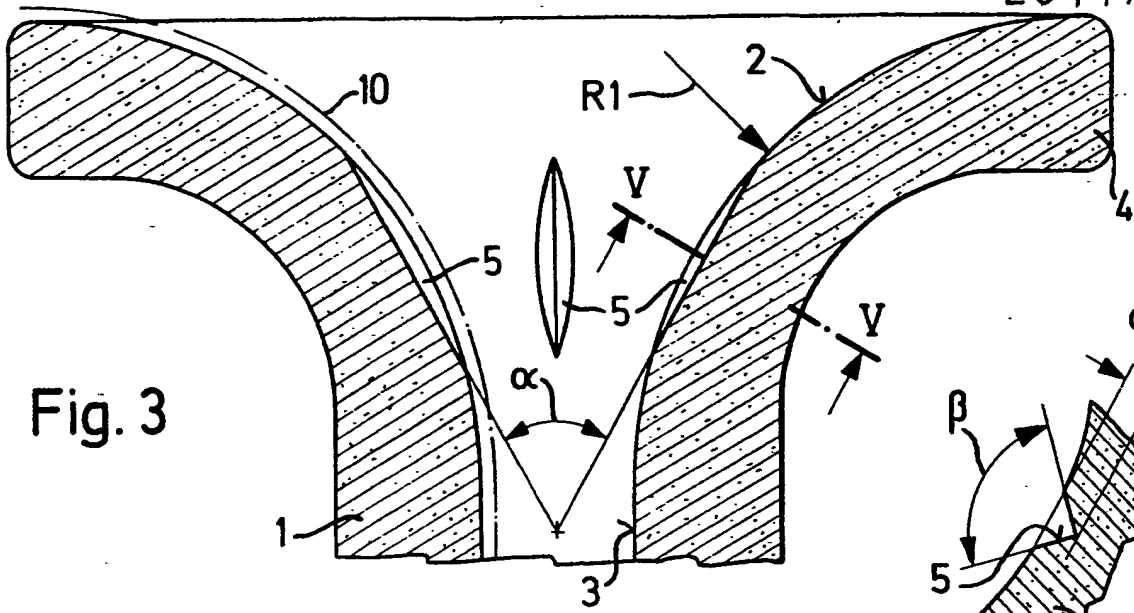


Fig. 3

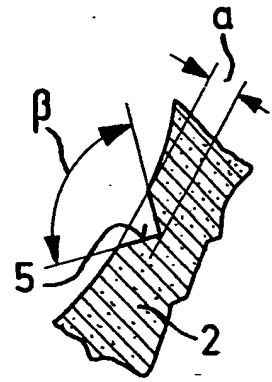


Fig. 5

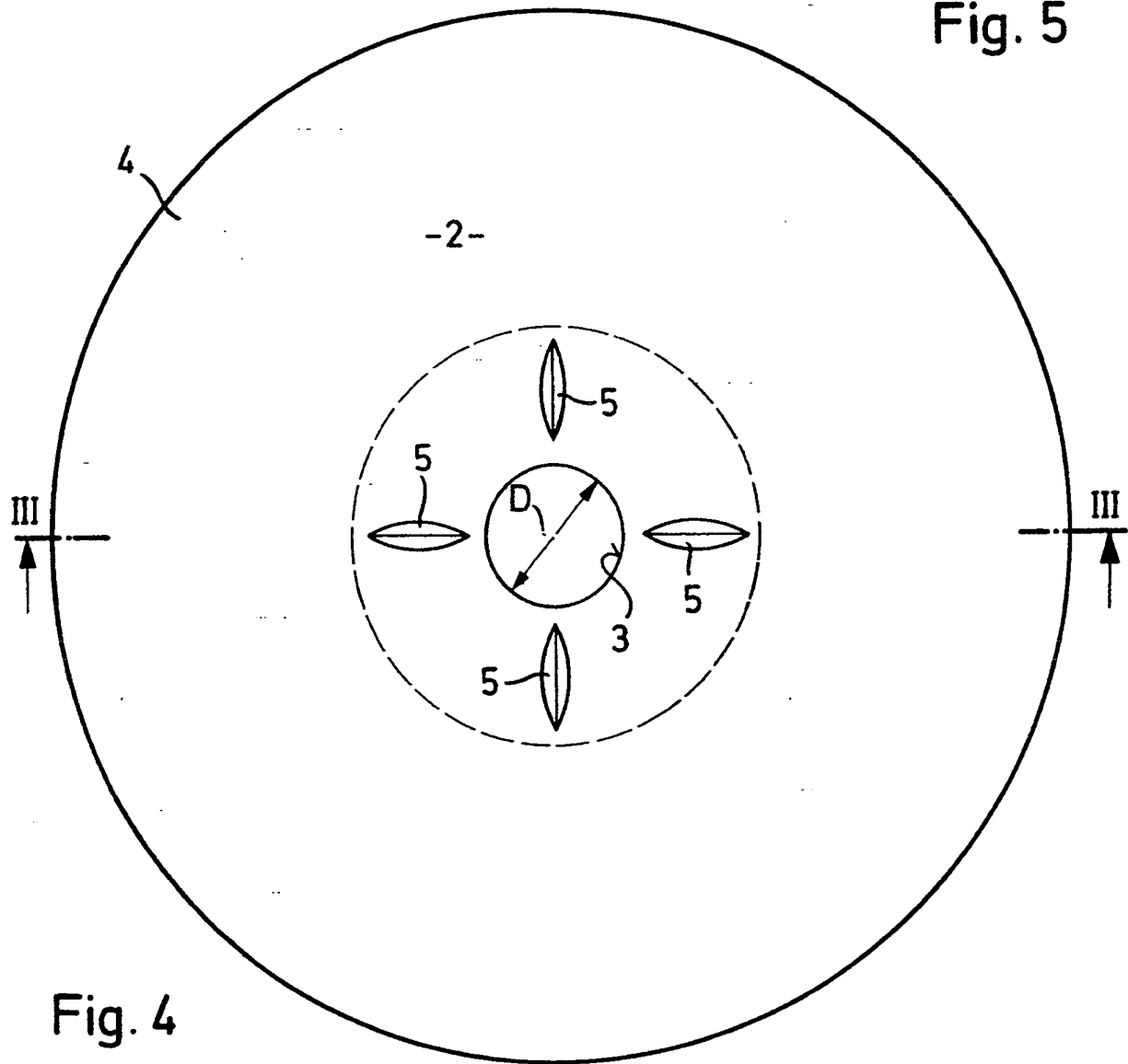


Fig. 4

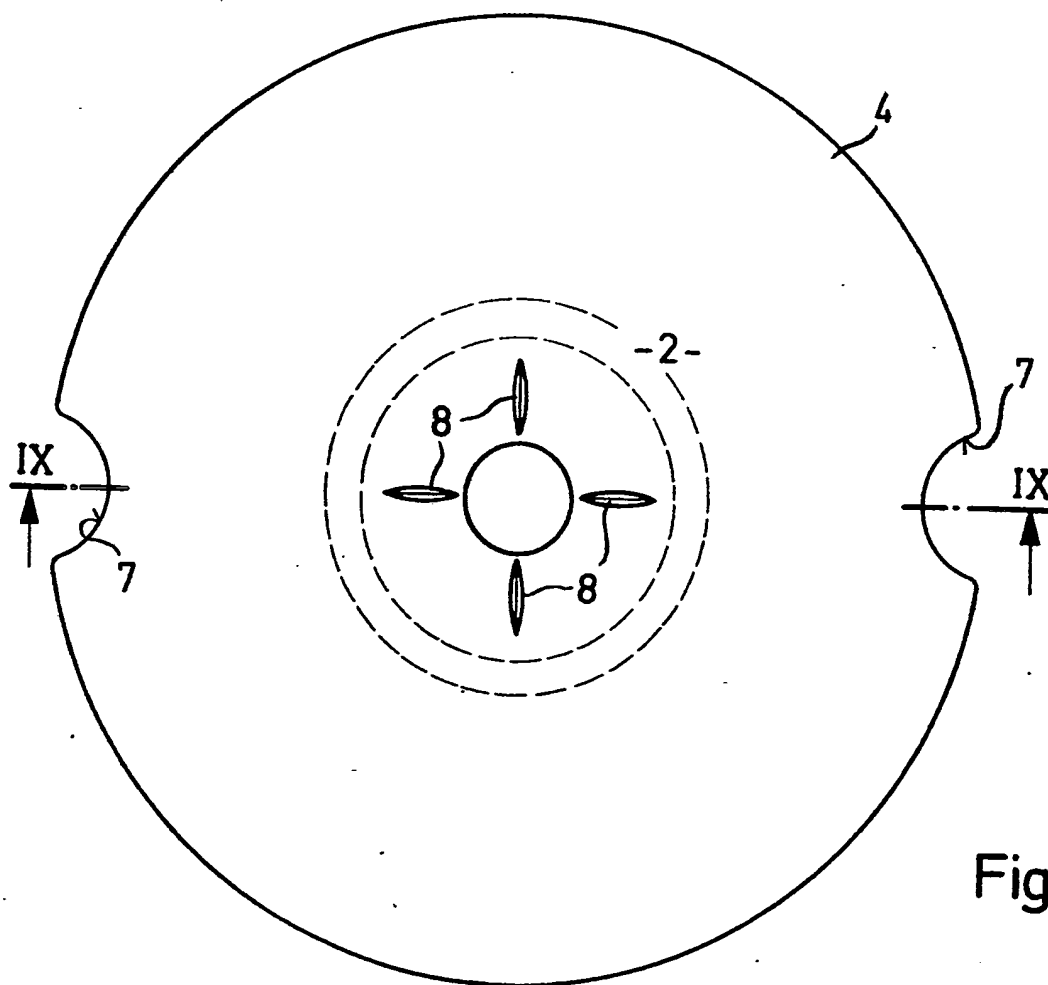
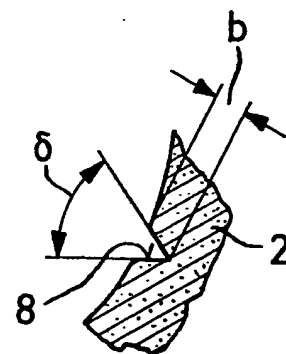
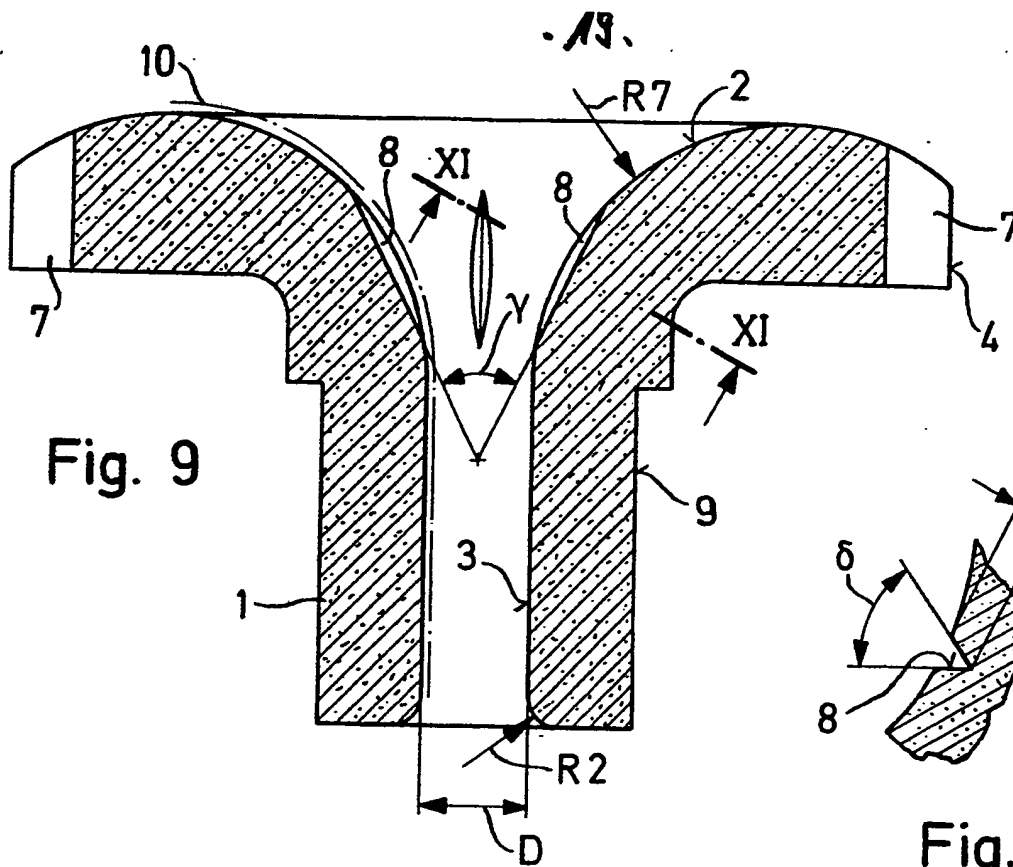


Fig. 13

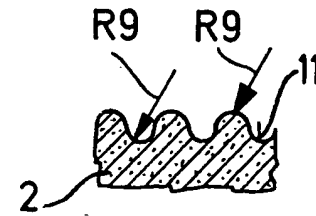
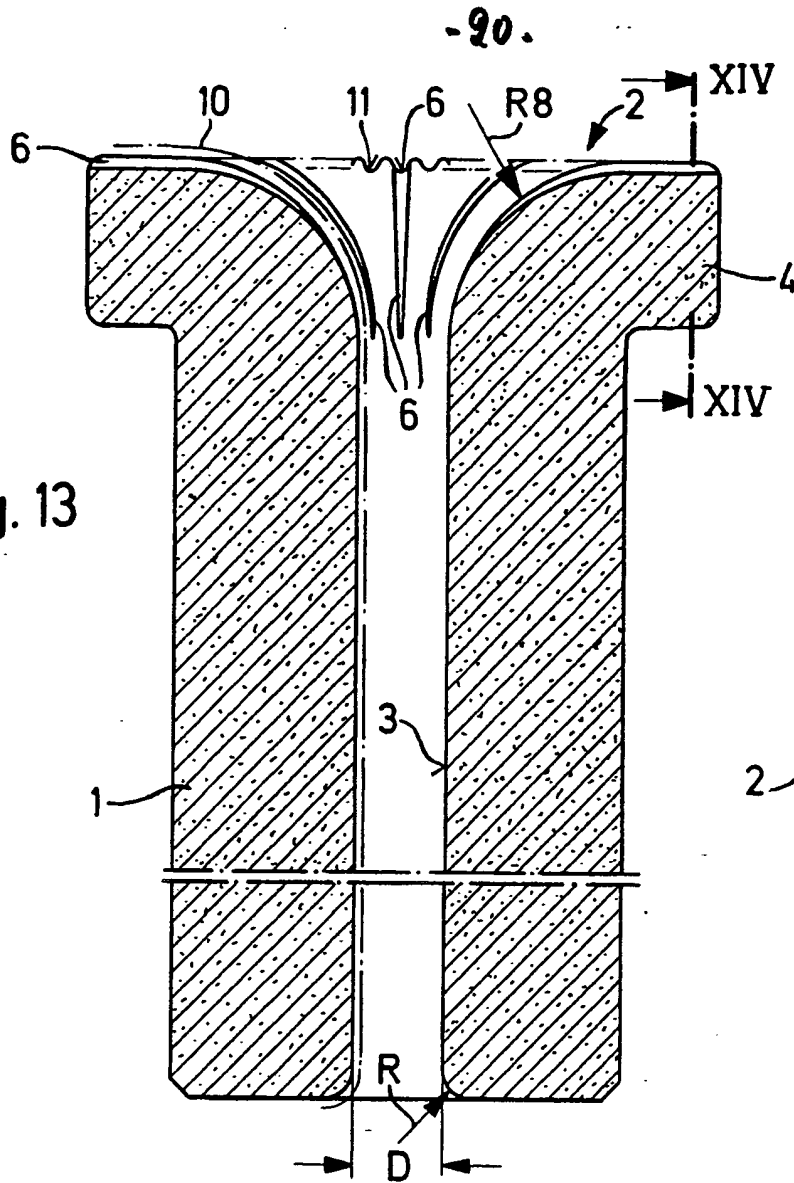


Fig. 14

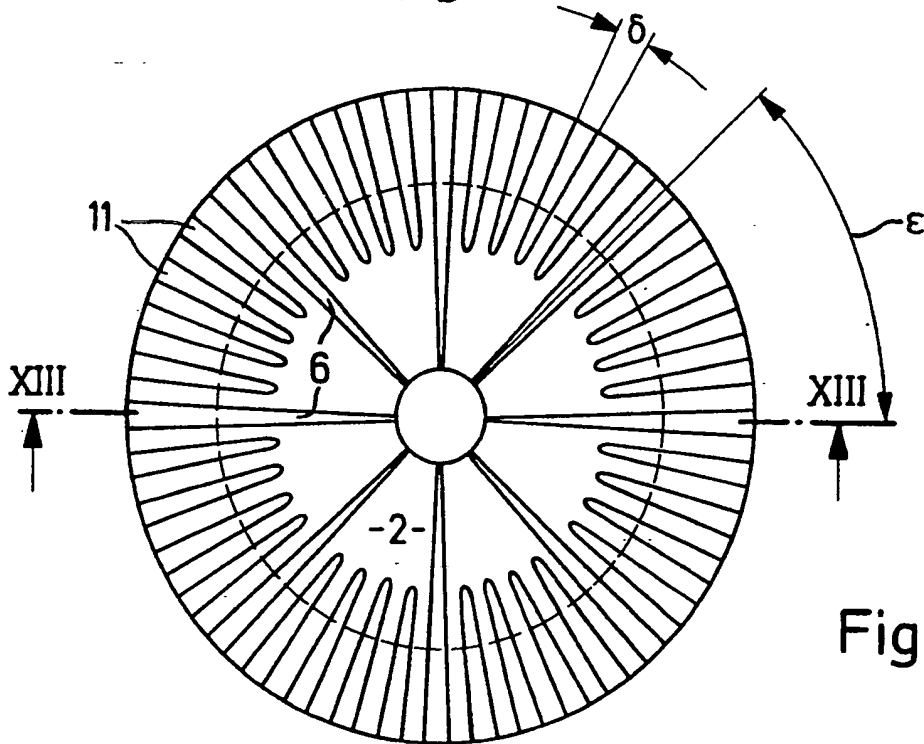


Fig. 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.